

2. Дронзикова М.В. Стрекозы бассейна реки Томи (Состав и распределение фауны, экологические и этологические особенности видов): Дис. ... к.б.н. – Новосибирск, 2000. – 249 с.

3. Иванов П.Ю. Фауна, систематика и распространение стрекоз (Odonata) юга Российского Дальнего Востока: Дис. ... к.б.н. – Владивосток, 2003. – 252 с.

4. Маликова Е.И. Стрекозы (Odonata, Insecta) Дальнего Востока России: Автореф. дис. ... к.б.н. – Новосибирск, 1995. – 25 с.

5. Маликова Е.И. Сезонная динамика лета имаго стрекоз (Odonata, Insecta) на Дальнем Востоке России // Ученые записки БГПУ. Естественные науки. – 1999. – Т. 18, вып. 1. – С. 30–38.

6. Бельшев Б.Ф. Фенология лета стрекоз (Odonata, Insecta) в заполярной Сибири и некоторые общие закономерности этого явления на севере Палеарктики // Зоологический журнал. – 1965. – Т. 44, №7. – С. 1014–1017.

7. Бельшев Б.Ф. Одонатофауна долины реки Норды в Заполярной Сибири // Фауна Сибири: труды Биологического института СО АН СССР. – 1973. – Вып. 16. – С. 24–31.

8. Витвицкий Г.Н. Климат / Якутия. – М.: Наука, 1965. – С. 115–143.

9. Бельшев Б.Ф., Харитонов А.Ю., Борисов С.Н. и др. Фауна и экология стрекоз. – Новосибирск: Наука, 1989. – 207 с.

10. Добровольский Б.В. Фенология насекомых. – М.: Высшая школа, 1969. – 232 с.

11. Берман Д.И., Алфимов А.В. Не холодно ли углозубу на вечной мерзлоте? // Природа. – 2012. – №3. – С. 35–45.

12. Бельшев Б.Ф. Определитель стрекоз Сибири по

имагинальным и личиночным фазам. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1963. – 114 с.

13. Скворцов В.Э. Стрекозы Восточной Европы и Кавказа: Атлас-определитель. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2010. – 623 с.

14. Гаврилова М.К. Климат Центральной Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1973. – 118 с.

15. Арз Ф.Э. Температурный режим озер Центральной Якутии в весенний период // Вопросы географии Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1969. – Вып. 5. – С. 73–77.

16. Арз Ф.Э. Тепловой режим мелких озер таежной зоны Восточной Сибири (на примере Центральной Якутии) // Озера криолитозоны Сибири. – Новосибирск: Наука, 1974. – С. 98–116.

17. Сивцева Л.В. Новые данные к фауне стрекоз (Odonata) Центральной Якутии // Евразийский энтомологический журнал. – 2010. – 9 (2). – С. 295–298.

18. Костерин О.Э. Население стрекоз Манжерокского озера // Проблемы формирования животного населения наземных и водных биоценозов. – Омск: Изд-во ОГПИ, 1987. – С. 76–92.

19. Костерин О.Э., Заика В.В. Фауна стрекоз (Odonata) Тувы // Амурский зоологический журнал. – 2011. – Т. 3, №3. – С. 210–245.

20. Данилова Н.С., Коробкова Т.С., Семенова В.В. и др. Дикие родичи культурных растений Якутии и их охрана. – Новосибирск: Наука, 2014. – 248 с.

21. Татаринцев А.Г., Кулакова О.И. Стрекозы. Фауна европейского Северо-Востока России. – СПб.: Наука, 2009. – Т. 10. – 213 с.

Поступила в редакцию 12.08.2015

УДК 631.674:631.432.2+633.253(282.256.6)

## Влияние вегетационных поливов на режим влажности почвы и продуктивность овса в долине р. Лены

Д.Д. Саввинов\*, Г.Н. Саввинов\*\*, П.П. Данилов\*\*, А.А. Петров\*\*, В.С. Макаров\*\*,  
Х.И. Максимова\*\*\*, М.П. Макарова\*\*, Д.В. Ковальский\*\*\*\*

\*Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутск

\*\*НИИПЭС Северо-Восточного федерального университета, г. Якутск

\*\*\*Якутский НИИ сельского хозяйства, г. Якутск

\*\*\*\*Средняя образовательная школа № 7, г. Якутск

Летом 2015 г. были проведены исследования режима влажности мерзлотной лугово-черноземной почвы в условиях богары и орошения на участке «Мойдоох» агрофирмы «Немюгю» (в 3 км от г. По-

\*САВВИНОВ Дмитрий Дмитриевич – д.б.н., проф., акад. АН РС (Я), советник АН РС (Я); \*\*САВВИНОВ Григорий Николаевич – д.б.н., директор; \*\*ДАНИЛОВ Петр Петрович – к.б.н., с.н.с.; \*\*ПЕТРОВ Алексей Анатольевич – к.б.н., м.н.с.; \*\*МАКАРОВ Виктор Семенович – к.б.н., с.н.с.; \*\*\* МАКСИМОВА Христина Ивановна – к.с.-х.н.; \*\*МАКАРОВА Мария Петровна – аспирант; \*\*\*\*КОВАЛЬСКИЙ Дмитрий Владимирович – учитель.

кровск) на территории Хангаласского района РС (Я). Год оказался крайне засушливым, в связи с чем на богарном участке вследствие острого дефицита влаги в корнеобитаемом слое урожай зеленой массы овса составил около 70 ц/га, тогда как на орошаемом, благодаря проведенным вегетационным поливам (оросительная норма 900 м<sup>3</sup>/га), урожай был в 1,5 раза выше, чем на богаре. Общее водопотребление влаги за период с 18 июня по 18 августа 2015 г. на орошаемом составило 132 мм, а на неорошаемом – 65 мм. При этом на обоих участках основной расход влаги шел из верхней полуметровой почвенной толщи.

Ключевые слова: почва, общий расход влаги, урожай зеленой массы растений, оросительная норма, поливная норма.

## Influence of Vegetation Irrigation on Soil Moisture Regime and Productivity of Oats in the Lena River Valley

D.D. Savvinov\*, G.N. Savvinov\*\*, P.P. Danilov\*\*, A.A. Petrov\*\*, V.S. Makarov\*\*,  
H.I. Maksimova\*\*\*, M.P. Makarova\*\*, D.V. Kovalsky\*\*\*\*

\*Academy of Sciences of the Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk

\*\* North-Eastern Federal University, Yakutsk

\*\*\* The Yakut Scientific Research Institute of Agriculture, Yakutsk

\*\*\*\*General High School No.7, Yakutsk

*In the summer of 2015 moisture regimes of permafrost meadow-chernozem soil under rainfed and irrigation in the area «Moydooh» of the agricultural firm «Nemyugyu» (3 km from the town of Pokrovsk) in the Khan-galassky district of the Republic of Sakha (Yakutia) were studied. Summer of 2015 was extremely dry, and therefore on rainfed area due to extreme shortage of moisture in the root zone the crop of green mass of oats was 70 kg / ha., while at the irrigated ones thanks to irrigations (irrigation rate of 900 m<sup>3</sup> / ha.) , the yield was 1.5 times higher. For the period from the 18<sup>th</sup> of June to the 18<sup>th</sup> of August 2015 the total water consumption in the irrigated area was 132 mm, and in the rainfed area – 65 mm. At the same time at both sites the main quantity of moisture was coming from the top half-meter of the soil strata.*

Key words: soil, total consumption of water, yield of green mass of plants, irrigation rate, irrigation norm.

### Введение

В условиях засушливого климата Центральной Якутии продуктивность животноводства, особенно крупного рогатого скота, зависит не только от урожайности естественных трав, но и кормовых культур. Последние обеспечивают высокий уровень питательных веществ в кормовом рационе животных. В этом отношении особую роль играет овёс, который характеризуется относительно неприхотливыми требованиями к почвенным агрохимическим условиям возделывания и более приспособлен к местному экстремальному климату. Естественно для получения стабильных высоких урожаев возделываемых культур здесь не хватает достаточной суммы атмосферных осадков [1]. В этом отношении овёс не представляет исключения. Так, в основных земледельческих районах Центральной Якутии максимальная урожайность зеленой массы овса не превышает 150 ц/га, тогда как по данным [2] в Магаданской области она может достигать 400 ц/га, где годовое суммарное количество осадков почти в 2 раза превышает количество осадков в нашем регионе.

По исследованиям, проведенным нами в 70-е гг. на территории Ботанического сада Института биологических проблем Севера СО РАН, овес хорошо отзывается на вегетационные поливы [3]. Причем по многолетним наблюдениям, проведенным в различных опытно-показательных хозяйствах Якутского сельскохозяйственного института СО РАСХН (ныне ФГУ ЯНИИСХ РАН), наибольший урожай зеленой массы данных культур получен при позднем сроке посева, так как в первой половине теплого сезона идет процесс накопления нитратов [4].

Овес занимает в кормовом рационе крупного рогатого скота Якутии (в составе дополнительного корма в виде силосных культур) заметную его часть. Поэтому овёс остается как основная силосная культура, пока более высокоурожайные кормовые культуры не займут его место в производстве. Выгодность его возделывания связана еще и с тем, что тепловые ресурсы воздуха и почвы не являются главным лимитирующим фактором его нормального развития. Во всяком случае овёс можно возделывать почти на всех типах почв, используемых в Центральной Якутии в земледелии.

Тем не менее, за последние годы в республике резко сократились площади кормовых культур, в том числе и овса. Это явилось одной из главных причин снижения общего объема молочных продуктов в нашем регионе.

Учитывая это, мы провели исследования по выявлению влияния вегетационных поливов на режим расхода почвенной влаги под посевами овса и его урожайности.

### Методика и объекты исследований

Полевые опыты проводились на мерзлотных лугово-черноземных суглинистых почвах, расположенных на второй надпойменной террасе реки Лены, на участке «Мойдоох» агрофирмы «Немюгю», в 3 км от г. Покровска (в 70 км от г. Якутска). Наблюдательные площадки за вегетационными поливами овса (сорт «Покровский») на зеленку и на богаре размещались в пределах территории пятипольного кормового севооборота:

- 1) овёс (сорт Покровский 9) на зеленку – озимая рожь (сорт Ситниковский);
- 2) озимая рожь, овес на зеленый конвейер или на зерносеяж;
- 3) викоовсяная смесь на силос и сенаж;
- 4) просо кормовое «Баганское 88» на силос и сенаж;
- 5) люцерна Якутская желтая + пырейник сибирский.

Площадь делянки по вариантам удобрений 21 м<sup>2</sup>, длина 7 м, ширина 3 м. Наблюдения проводились на делянках, где вносились удобрения (NPK)<sub>60</sub> кг/га д.в.

Агротехника возделывания кормовых культур

тур общепринята по «Системе ведения сельскохозяйственного производства Республики Саха (Якутия) на период до 2015 г.» [5].

Закрытие влаги проводилось 8 мая дисковой бороной БДН -3,0 на глубину 8 см, внесение минеральных удобрений – 20 мая с последующей заделкой, посевная обработка почвы – 28 мая бороной дисковой навесной БДН-0,3 с последующим боронованием БЗТ-0,1. Посев овса проводился 4 июня сеялкой СНПП-16 на глубину 4–5 см с последующим прикатыванием кольчатым катком. Полив проведен дождевальным агрегатом КИ-5 в основные фазы развития растений. Уборка зеленой массы овса проведена сплошным методом 14 августа.

Учеты и наблюдения за биопродуктивностью проводились, согласно методике ВНИИ кормов по проведению полевых опытов.

Норма высева овса 200 кг/га в чистом виде, вики в смеси 70 кг/га, овса в смеси 130 кг/га, проса 25–30 кг/га, озимой ржи в смеси 150 кг/га и костреца безостого в смеси 12 кг/га.

Полевая влажность почвы определялась в четырехкратной повторности весовым методом, а агрофизические свойства почв – по общероссийской методике почвенных исследований.

### Обсуждение результатов исследований

По метеорологическим условиям (по данным ст. Покровск) среднемесячная температура в мае оказалась на 1,5°С выше многолетней нормы, а в июне – почти на 2,0°С. Средняя месячная температура июля не отличалась от многолетней нормы, тогда как в августе была, наоборот, на 2,0°С ниже нормы.

Расход почвенной влаги под посевом овса (мм) на участке «Мойдоох» Хангаласского района. Лето 2015 г.

Слой, см	18.06	29.06	Приход (+), расход (-)	13.07	Приход (+), расход (-)	03.08	Приход (+), расход (-)	18.08	Приход (+), расход (-)
Площадка 1 (вегетационный полив)									
0–20	28	27	-1	18	-9	20	+2	22	+2
20–30	55	50	-5	44	-6	42	-2	44	+2
0–50	83	77	-6	62	-15	62	0	66	+4
50–100	114	114	0	114	0	112	-2	113	+1
0–100	197	191	-6	176	-15	174	-2	179	+5
Осадки, мм		15		6		0		3	
Полив, мм		-		30		30		30	
Общий расход		21		51		32		28	
Суточный расход		1,9		3,6		1,5		3,9	
Площадка 2 (без полива)									
0–20	33	27	-6	21	-6	15	-6	14	-1
20–30	50	50	0	49	-1	46	-3	45	-1
0–50	83	77	-6	70	-7	61	-9	59	-2
50–100	134	134	0	124	-10	124	0	120	-4
0–100	217	211	-6	194	-17	185	-9	179	-6
Осадки, мм		15		6		0		3	
Общий расход		21		23		9		12	
Суточный расход		1,9		1,6		0,8		0,8	

Суммарное количество атмосферных осадков в мае было на 2,2 мм больше многолетней нормы, а в июне, наоборот, на 4,3 мм меньше. Особенно мало осадков выпало в июле и августе, соответственно, на 40 и 30 мм ниже средней многолетней нормы.

Таким образом, вторая половина вегетационного сезона оказалась чрезвычайно засушливой.

По фенологическим наблюдениям период посев–всходы составил 11 дней, дата наступления полных всходов отмечалась 15 июня. Межфазный период всходы – кущение составил 12 дней (полное кущение отмечалось 26 июня), продолжительность периода кущение – выход в трубку – 9 дней. Период выхода в трубку – выметывание продлился 9 дней и дата наступления фазы выметывания отмечалась 16 июля, фаза цветения – 24 июля, фаза молочной спелости – 4 августа.

Как видно из данных таблицы, к моменту посева овса корнеобитаемая толща почвы оказалась довольно иссушенной. Поэтому общий расход почвенной влаги из 50-сантиметрового слоя был сравнительно незначительным на обеих площадках.

Так, на площадке 1 (где проводились вегетационные поливы) за период с 18 по 29 июня общий расход влаги составил 21 мм, а на площадке 2 (контроль, где поливы не проводились) – также 21 мм. Следует сразу заметить, что на контрольной площадке вследствие большой засушливости почвы и малого выпадения атмосферных осадков в основной период вегетации растений расход почвенной влаги из корнеобитаемой толщи был крайне малым. Здесь биологическая масса была незначительной, поэтому непродуктивный расход влаги (физическое испарение почвенной влаги) очевидно занимал заметную часть в общей потере почвенной влаги. Тогда как на площадке 1, где проводилось орошение поливной нормой 300 м<sup>3</sup>/га по основным фазам развития растительности, со времени первого полива общий расход почвенной влаги почти в 2 раза превышал расход на контрольной площадке. Так с 29 июня по 13 июля расход почвенной влаги на площадке 1 составил 51 мм, а на площадке 2 – 23 мм; с 13 июля по 3 августа – соответственно 32 и 9 мм; с 3 по 18 августа – 28 и 12 мм. Таким образом, в период самого интенсивного нарастания биомассы растительности водные ресурсы на площадке 2 (на богарном участке) оказались на критическом уровне, тогда как на площадке 1 благодаря проведенным вегетационным поливам удалось в какой-то мере нивелировать пагубное влияние большой атмосферной засухи лета 2015 г. на урожайность овса. Так, суточный прирост высоты растений в фазу трубкувания–выметывания в варианте орошения

выше на 1,2 см, чем на контроле, а в фазу выметывания–цветения – на 0,7 см. При укосной спелости высота растений составила на контроле 43,8 см, при поливе – 61,2 см.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что основной расход влаги происходит из верхнего полуметрового слоя, тогда как потеря влаги из слоя ниже 50 см очень мизерная. Это подтверждается правильностью выводов о своеобразности водного режима почв в мерзлотных почвах [3].

Урожайность зеленой массы овса в восковой спелости зерна (14 августа) составила при поливе 102,7 ц/га, в варианте без полива 70,5 ц/га. Урожай зеленой массы овса, превышающий 100 ц/га в острозасушливые годы, в условиях Центральной Якутии считается вполне приемлемым [4,5].

### Заключение

В условиях засушливого климата Центральной Якутии основным приемом регулирования водного режима пахотных почв является искусственное орошение. Особо остро в проведении поливов нуждаются кормовые культуры, дающие при благоприятном обеспечении влагой максимальные урожаи зеленой массы возделываемых культур. В этом отношении овёс играет особую роль, во-первых, как культура, возделываемая почти на всех типах почв, используемых в земледелии; во-вторых, дающий довольно стабильный урожай; в-третьих, более адаптированный к суровым агроклиматическим условиям Севера. Все это позволяет утверждать, что доля овса в посеве кормовых культур не должна снижаться ниже 40% до тех пор, пока его место займут более продуктивные и приспособленные к местным суровым климатическим условиям сорта кормовых культур.

*Исследование выполнено в рамках проекта РФФИ № 15-44-05092.*

### Литература

1. *Шашко Д.И.* Климатические условия земледелия Центральной Якутии. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – 264 с.
2. *Денисов Г.В.* Кормовые культуры в зоне вечной мерзлоты. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 176 с.
3. *Саввинов Д.Д.* Гидротермический режим почв в зоне многолетней мерзлоты. – Новосибирск: Наука, 1976. – 254 с.
4. *Попов Н.Т.* Полевое кормопроизводство Якутии и пути его интенсификации. – Якутск: Кн. изд-во, 1987. – 120 с.
5. *Иванов Б.И., Сухов В.А., Порядин В.М.* Биология орошаемых зерновых и кормовых растений в Якутии. – Якутск: Кн. изд-во, 1980. – С. 98–117.

*Поступила в редакцию 07.10.2015*